



XIX COBREAP | Foz do Iguaçu

INOVAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

AGOSTO 2017

Clewerson F. Scheraiber

Supervisor de Geoprocessamento - Klabin/PR

Inovações para Levantamentos da Base Florestal



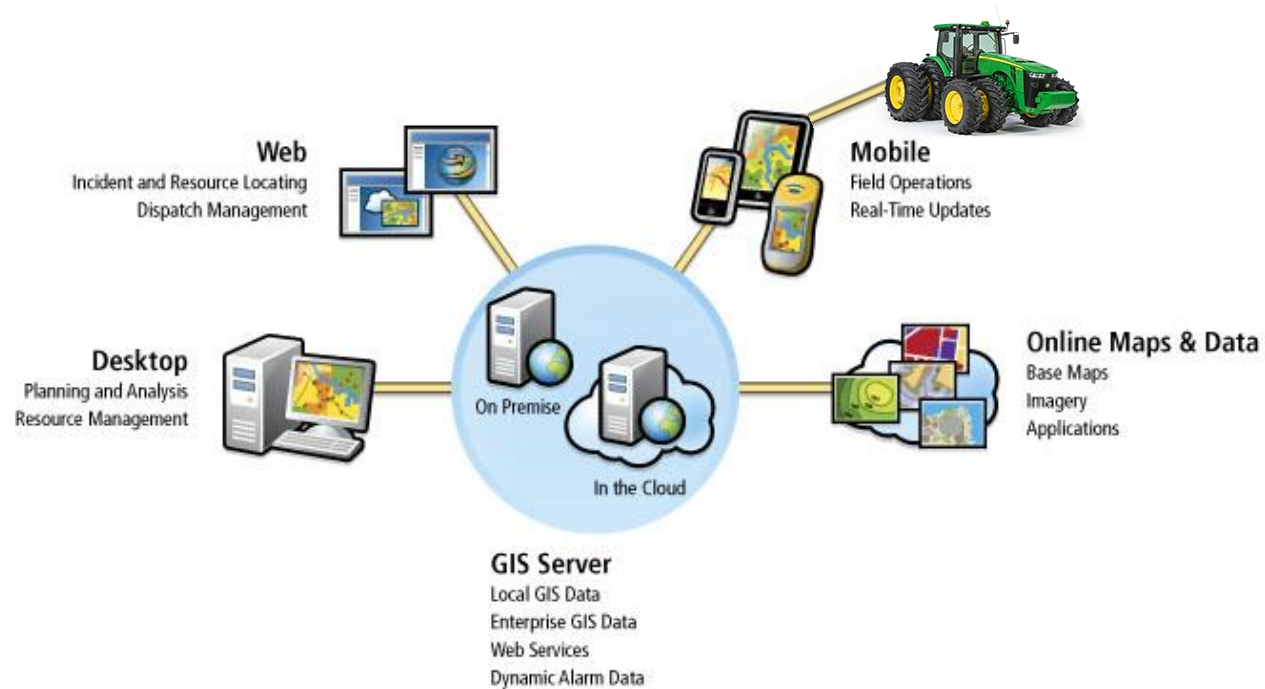
Sistematização de processo de Cadastro e Integração Corporativa

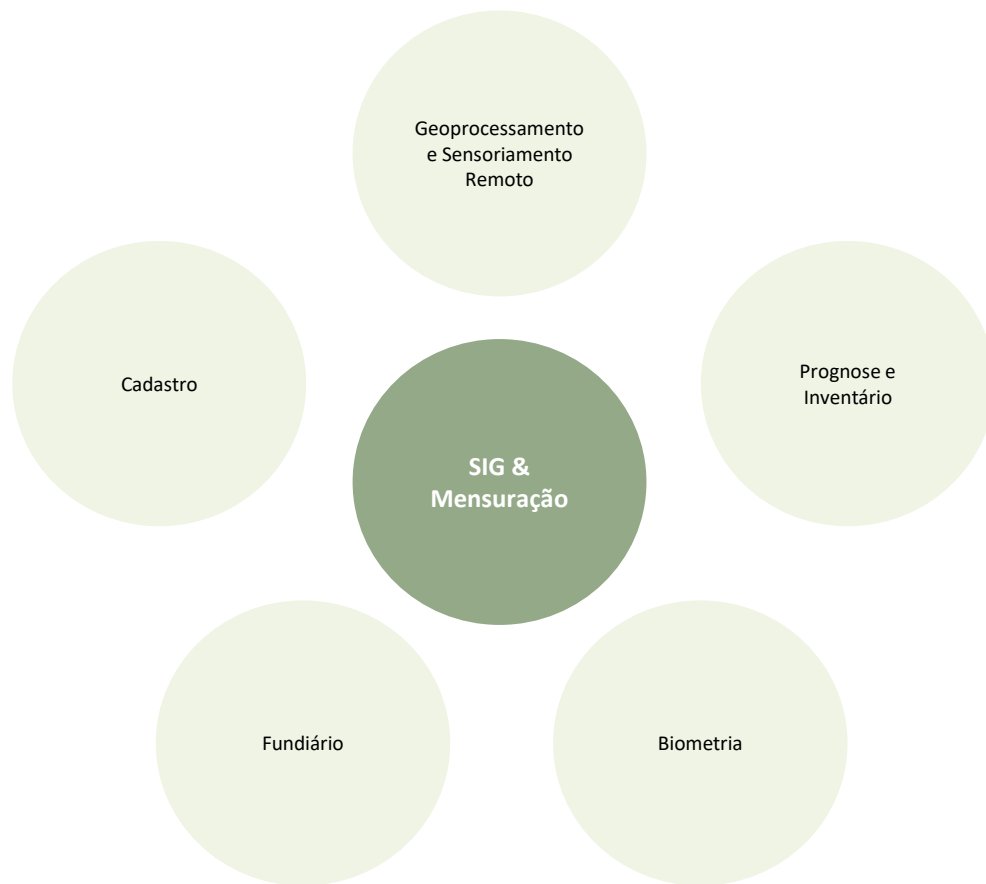
Agenda

1. Introdução
2. Geoprocessamento
3. Cadastro Florestal
4. Inventário Florestal
5. Operações Florestais

Introdução

Geotecnologia



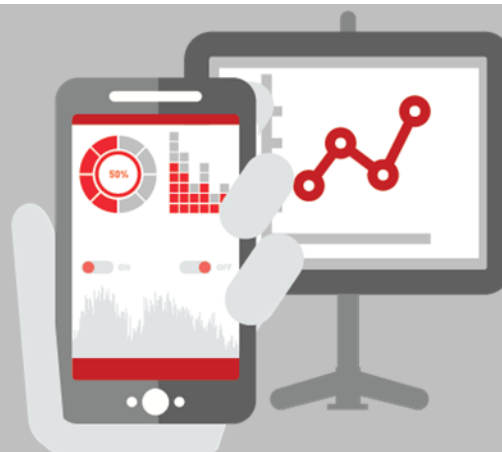


Introdução

Geotecnologia



MOBILIDADE



MONITORAMENTO



INTEGRAÇÃO

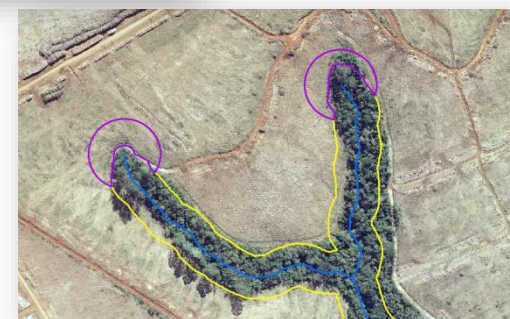
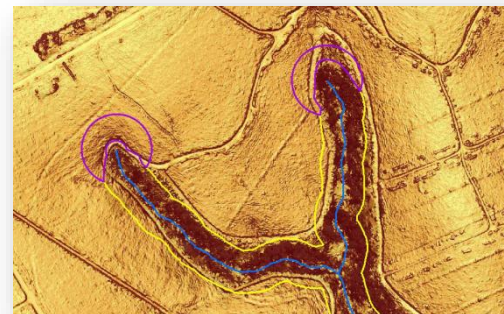
Geoprocessamento

Geoprocessamento

Atualização Cartográfica - Soluções

Edição da Base Cartográfica

- ✓ Dados LiDAR
- ✓ Levantamento topográfico
- ✓ Imagens Rapideye
- ✓ Imagens Landsat
- ✓ Imagens PlanetLab
- ✓ Imagens de VANT



Coletor YUMA Trimble



GPS Recon Trimble



Antena Pro XRT - Trimble



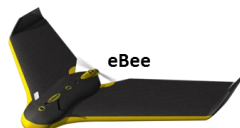
Tablet



GPS Nomad Trimble



eBee



Carcará



eBee SQ



Libélula



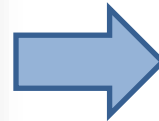
Geoprocessamento

Atualização Cartográfica - Metodologia



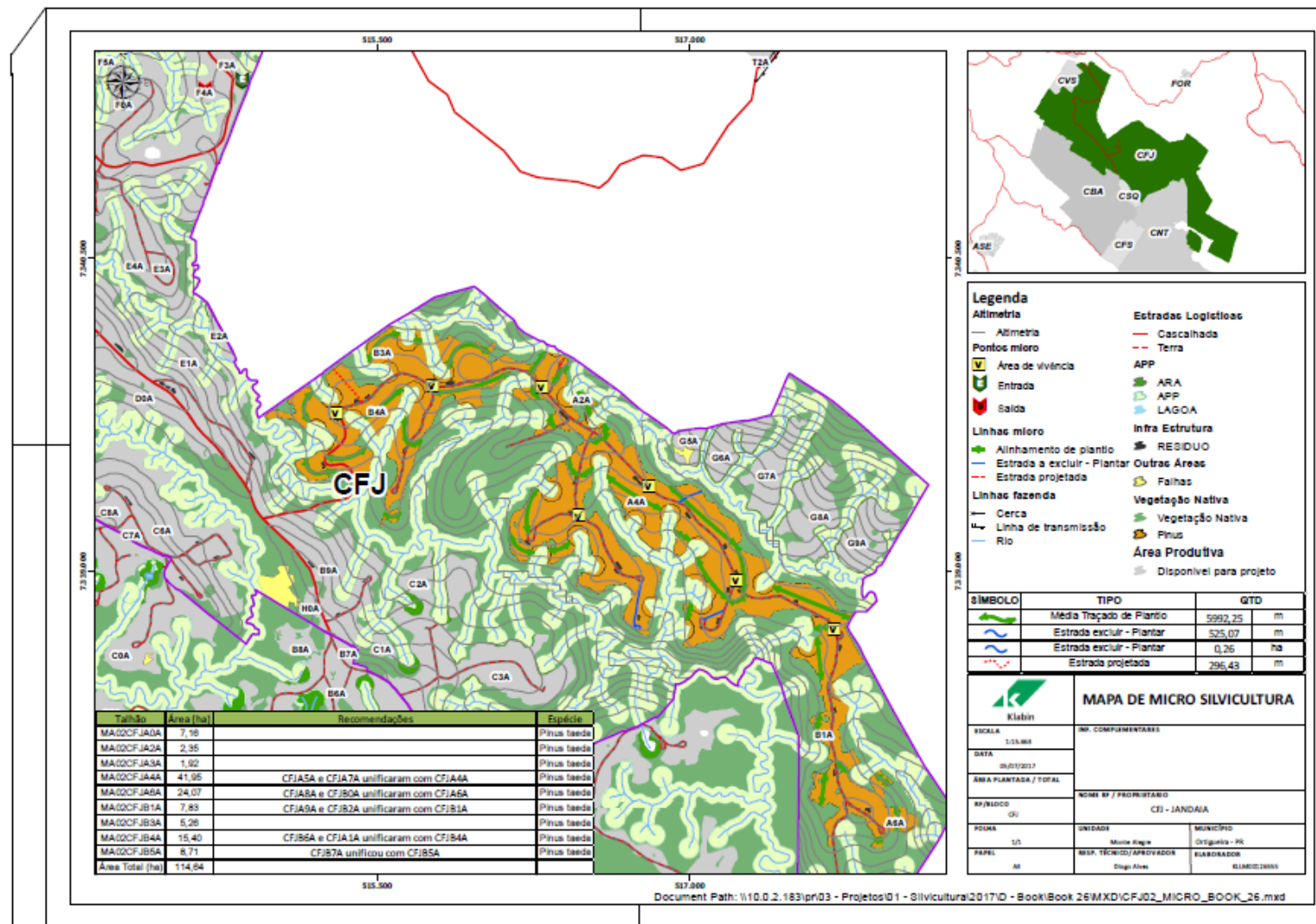
Geoprocessamento

Atualização Cartográfica - Metodologia



**Buffer dos rios LiDAR*

Atualização Cartográfica – Produto Final



Geoprocessamento

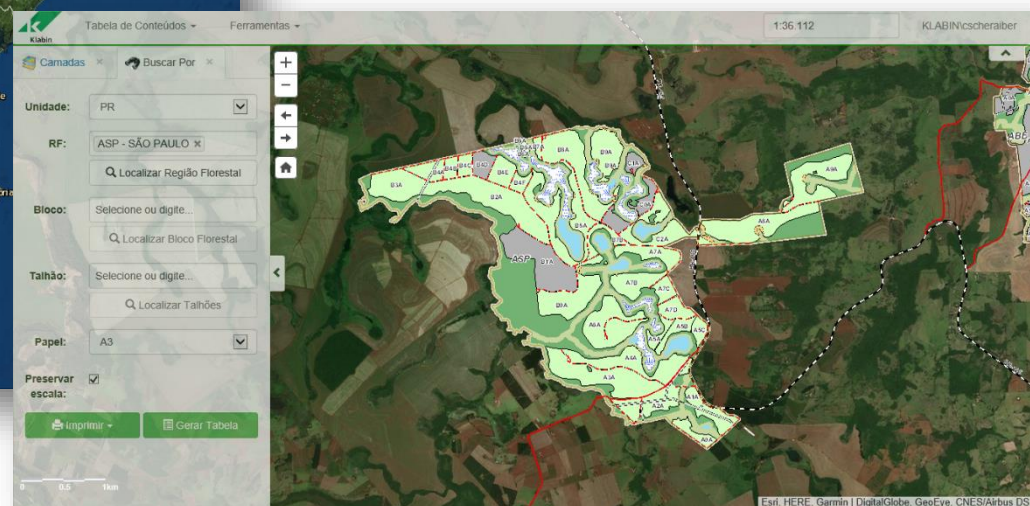
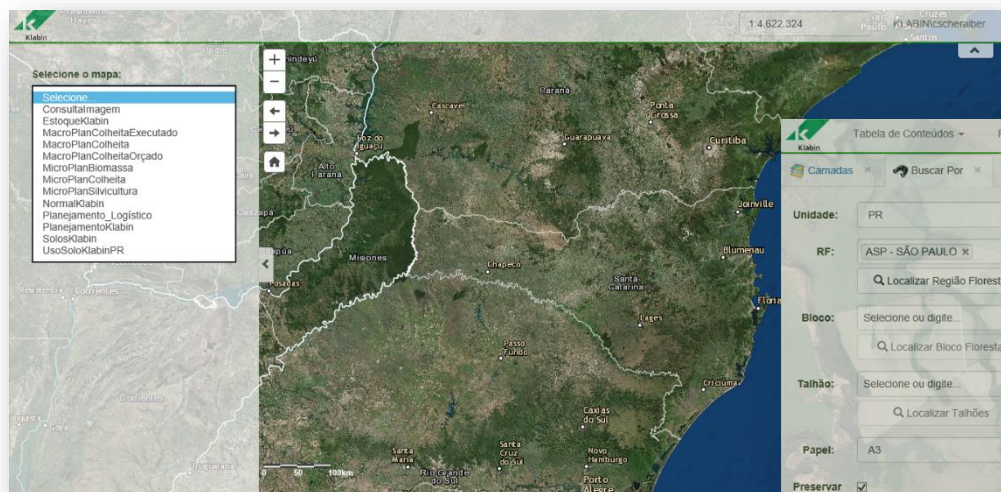
Disponibilização de Informações

Disponibilização de Informações

- ✓ Informações enviadas via e-mail
- ✓ Apoio local e servidores
- ✓ *SharePoint*
- ✓ *WebGIS – Novo WebGIS*
- ✓ Base Cartográfica digital
- ✓ Mapas impressos
- ✓ Mobilidade

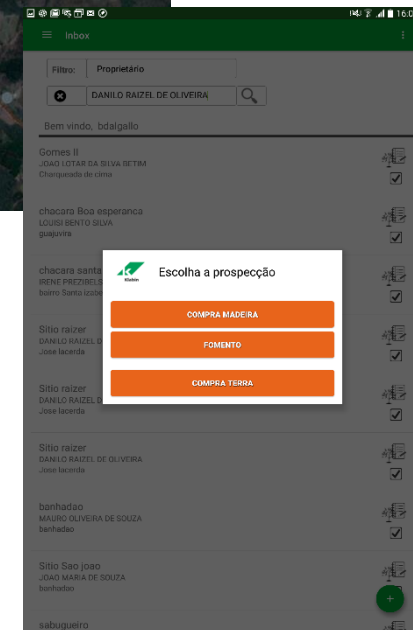
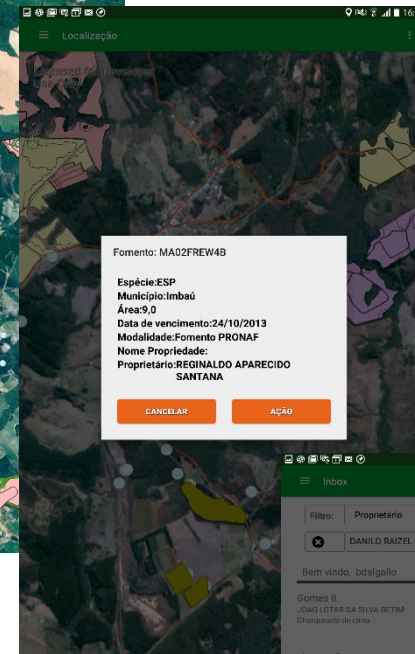
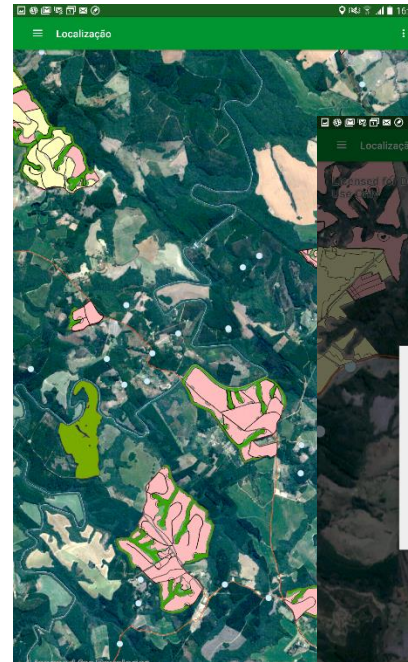
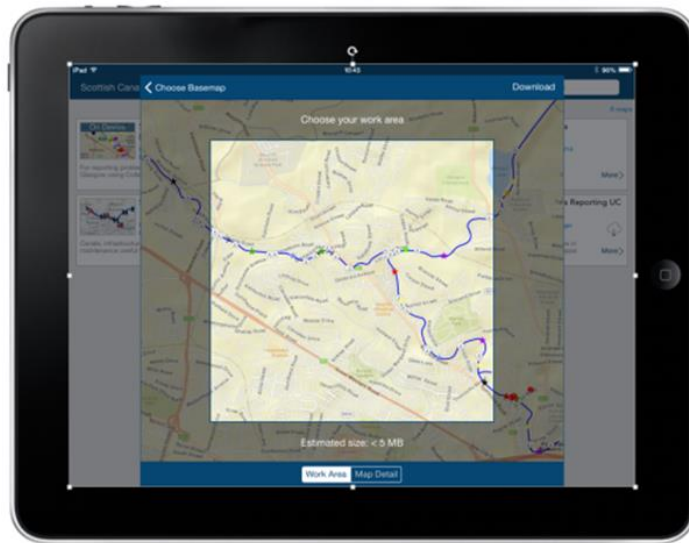


WebGIS



Geoprocessamento

Mobilidade



Collector



Survey 123



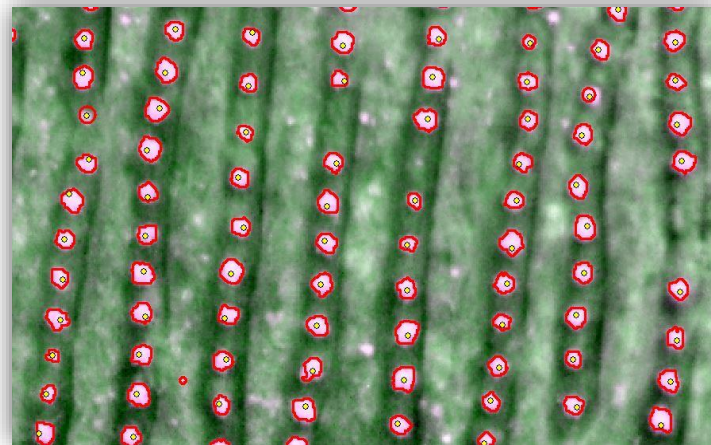
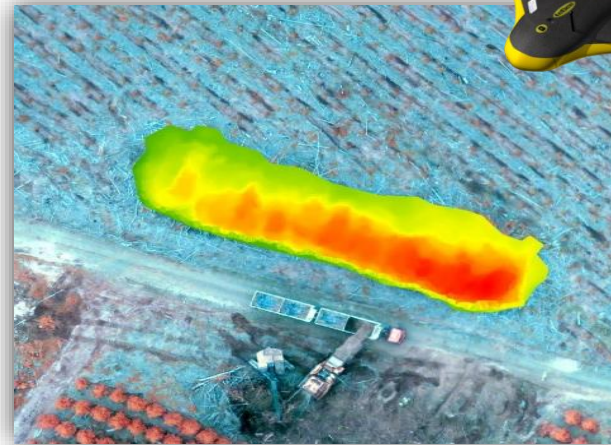
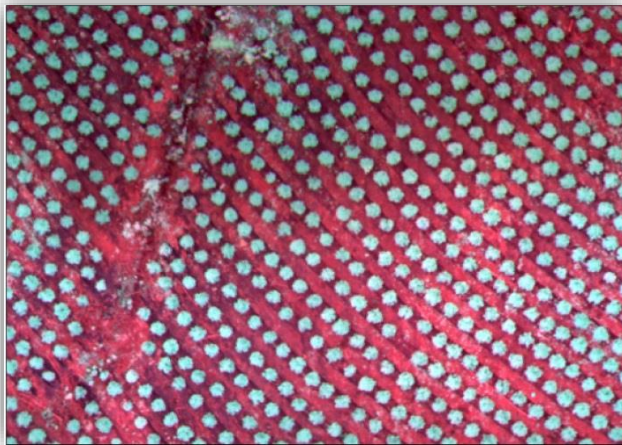
Navigator



Workforce

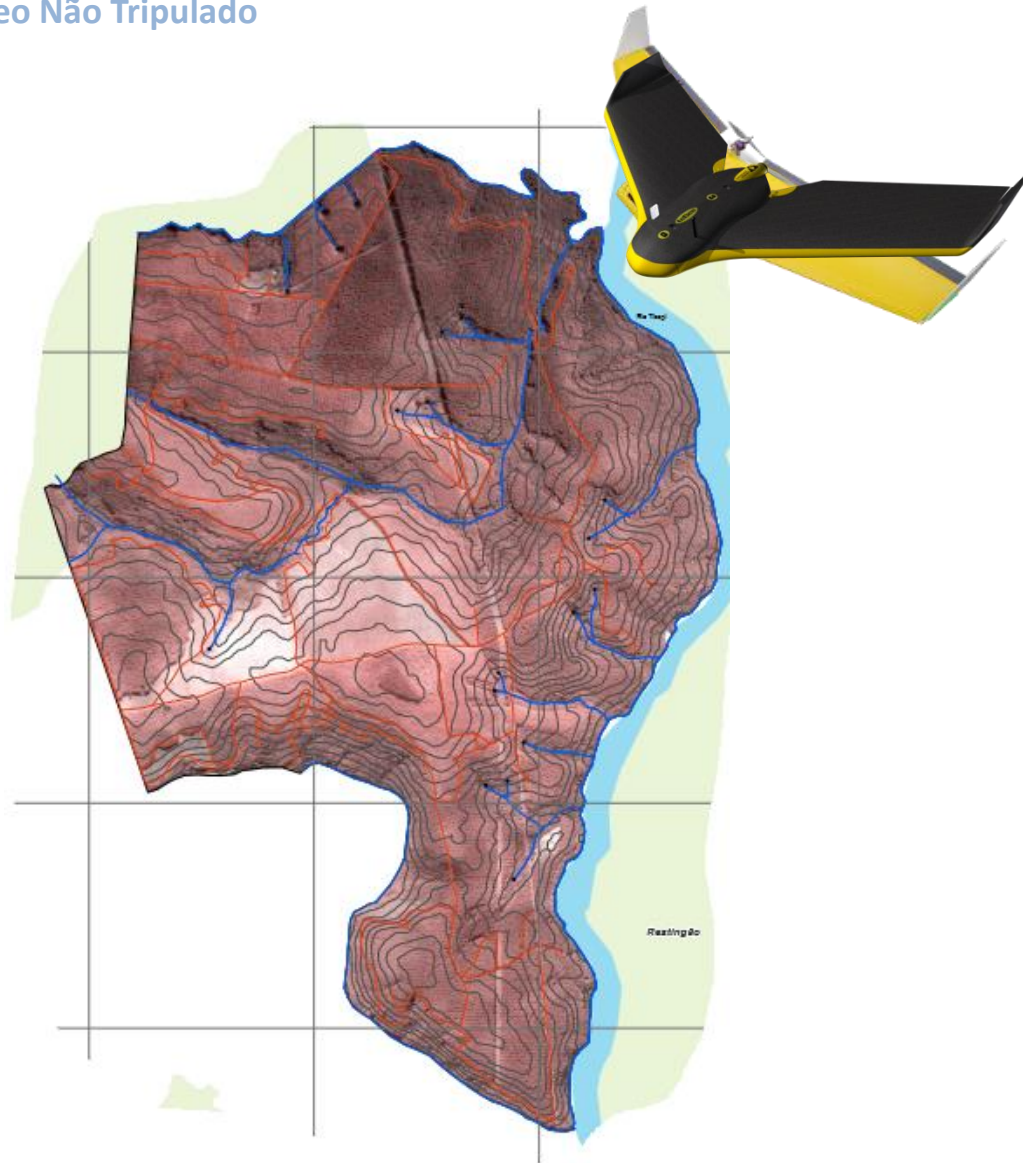
Geoprocessamento

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado



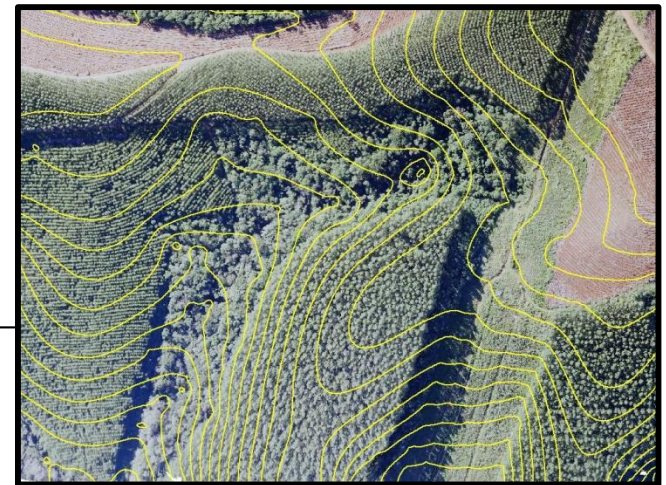
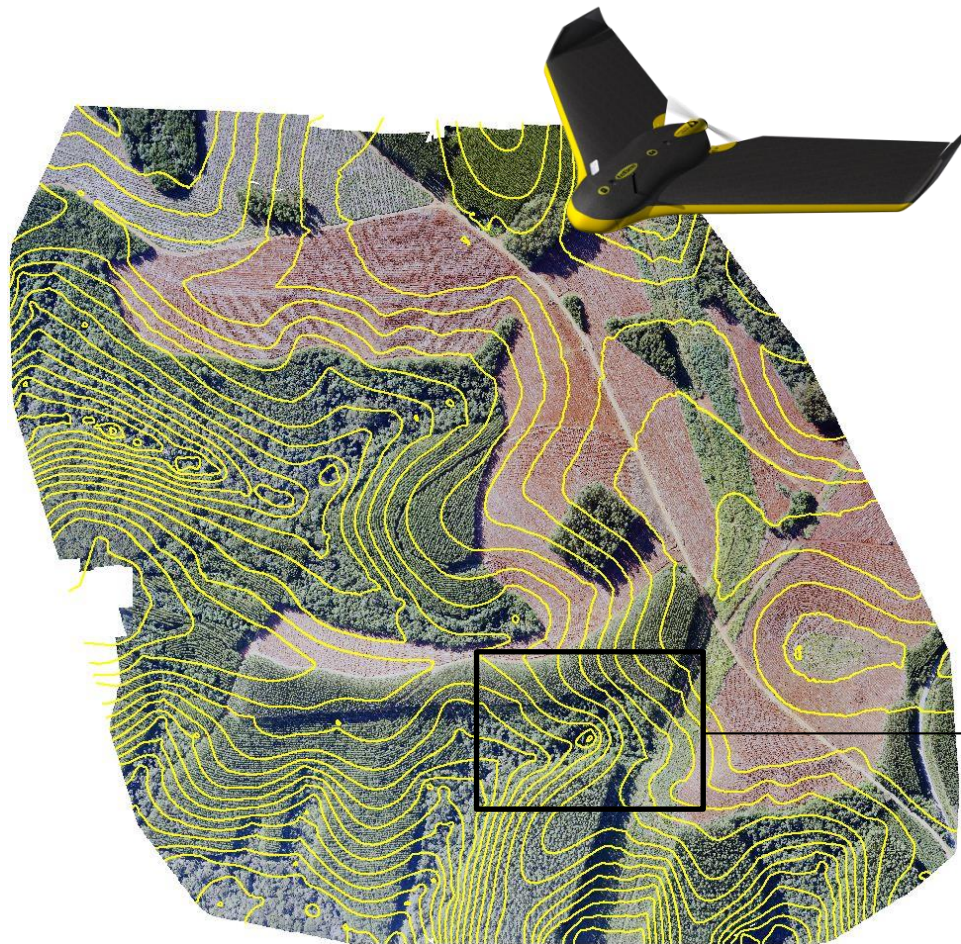
Geoprocessamento

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado



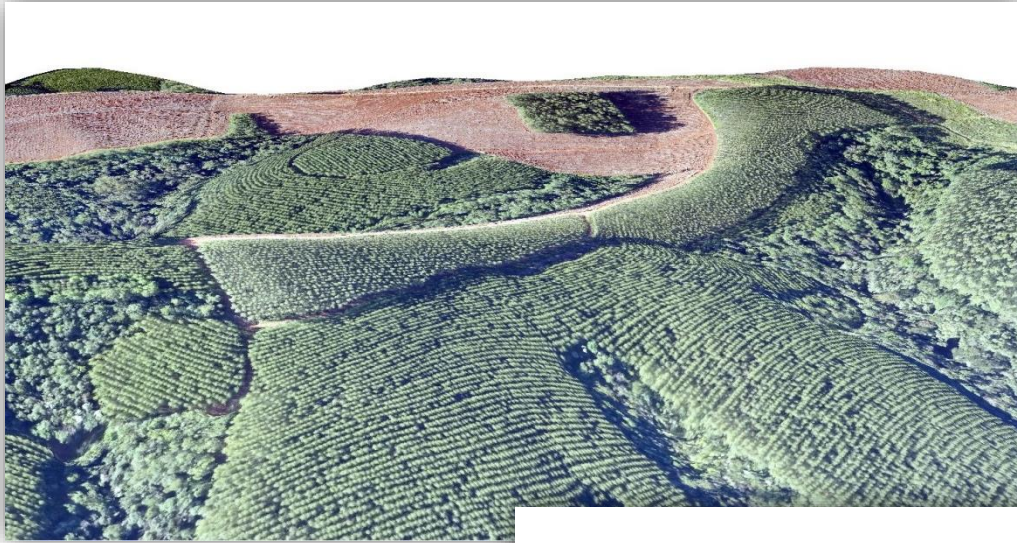
Geoprocessamento

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado



Geoprocessamento

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado

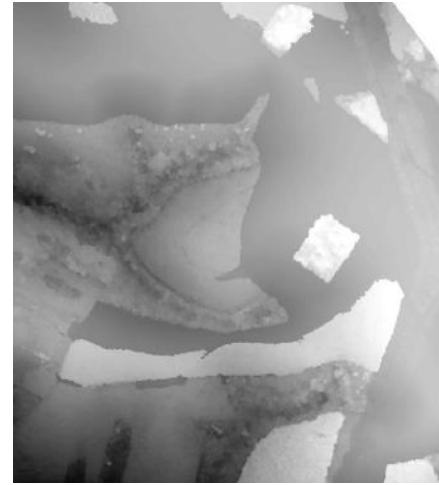


Geoprocessamento

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado



Modelo Digital do Terreno



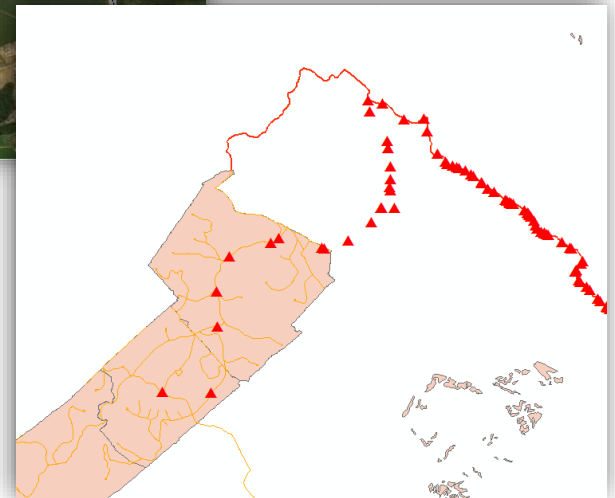
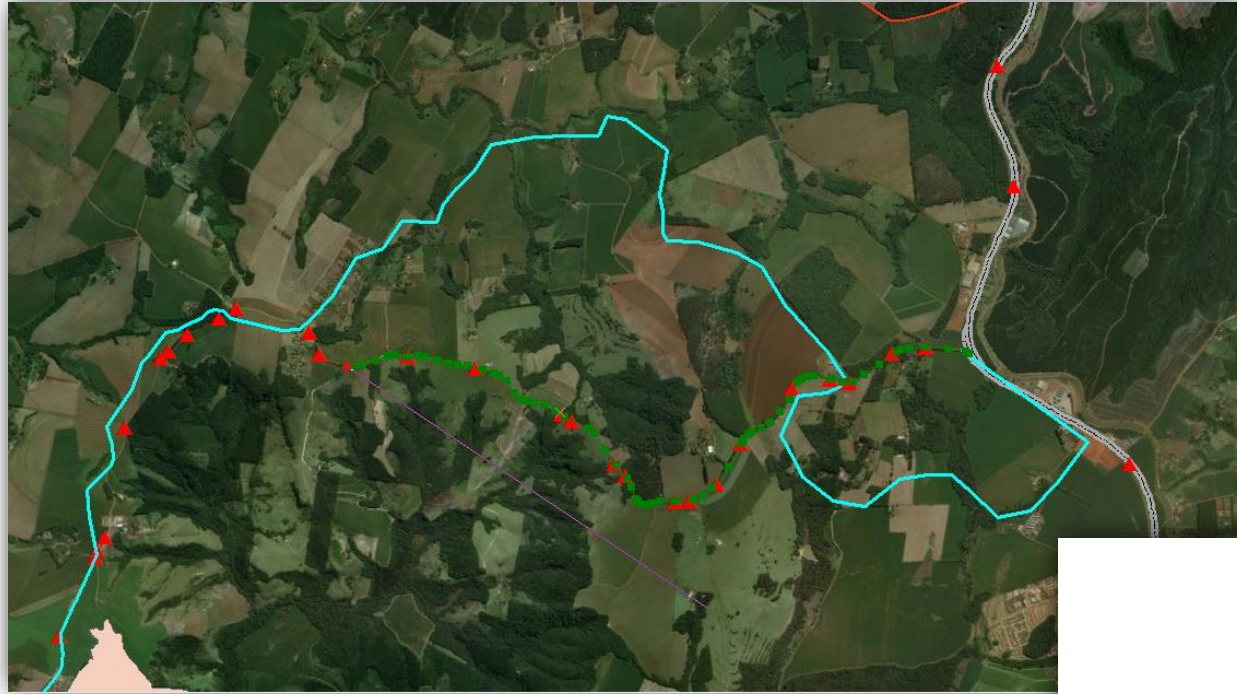
Modelo Digital de Superfícies



Modelo Digital do Terreno com Curvas de Nível

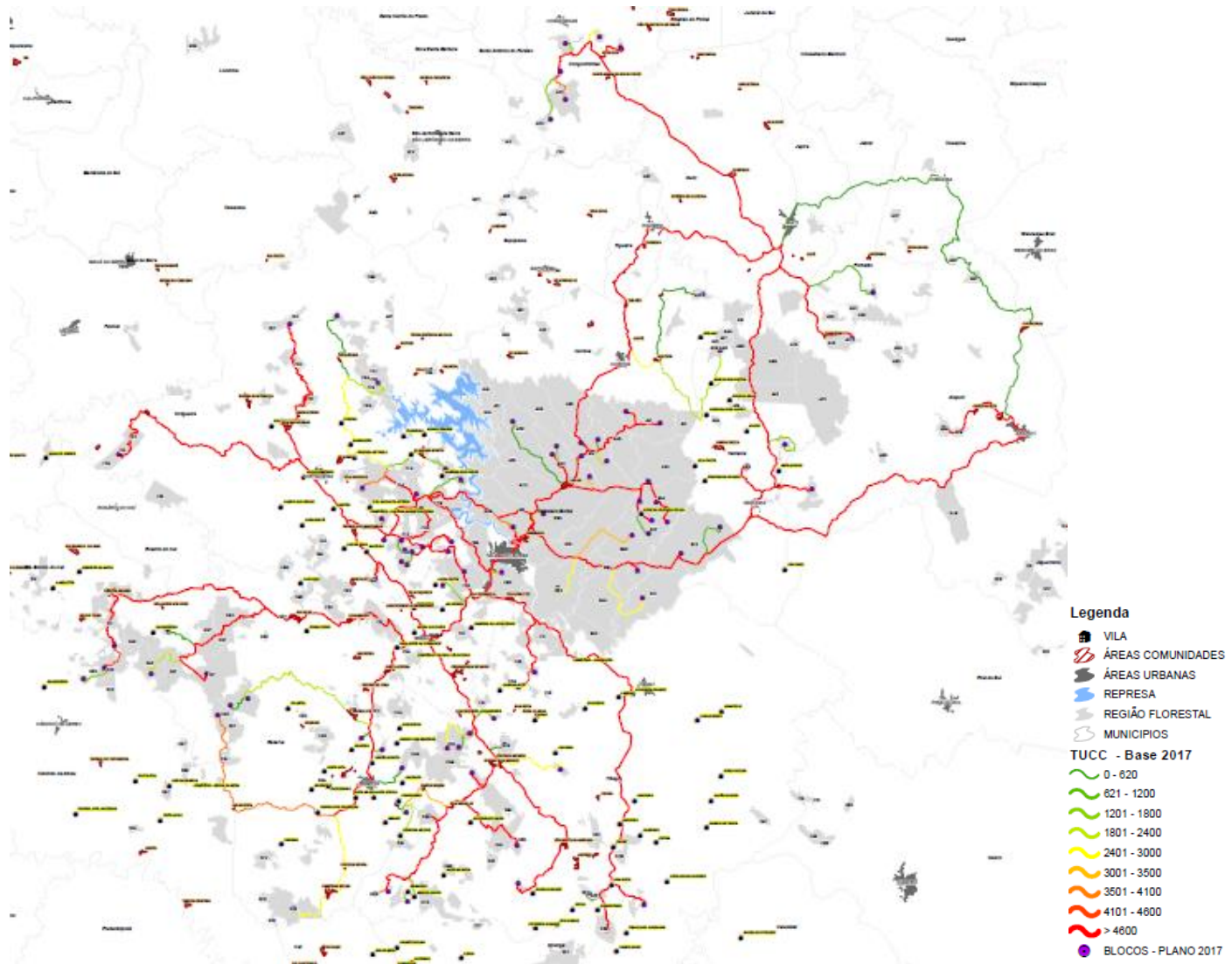
Geoprocessamento

Desvios de Rotas



Geoprocessamento

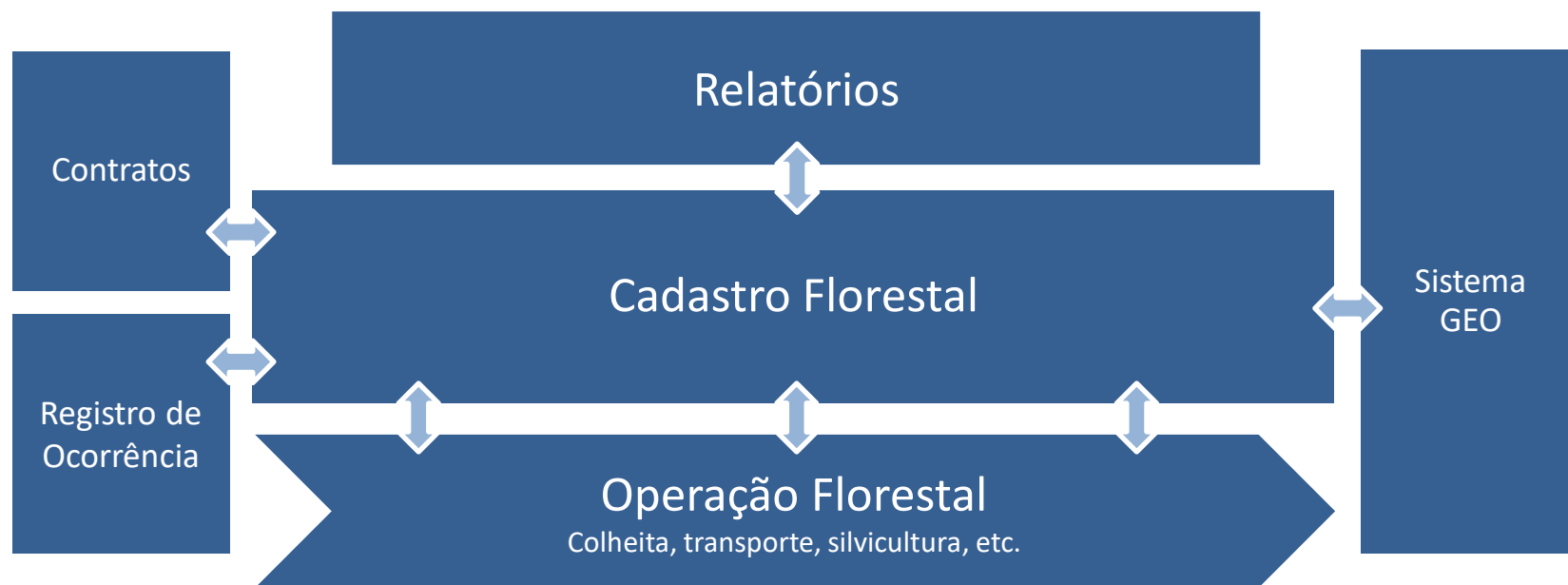
Monitoramento de Rotas



Cadastro Florestal

Cadastro Florestal

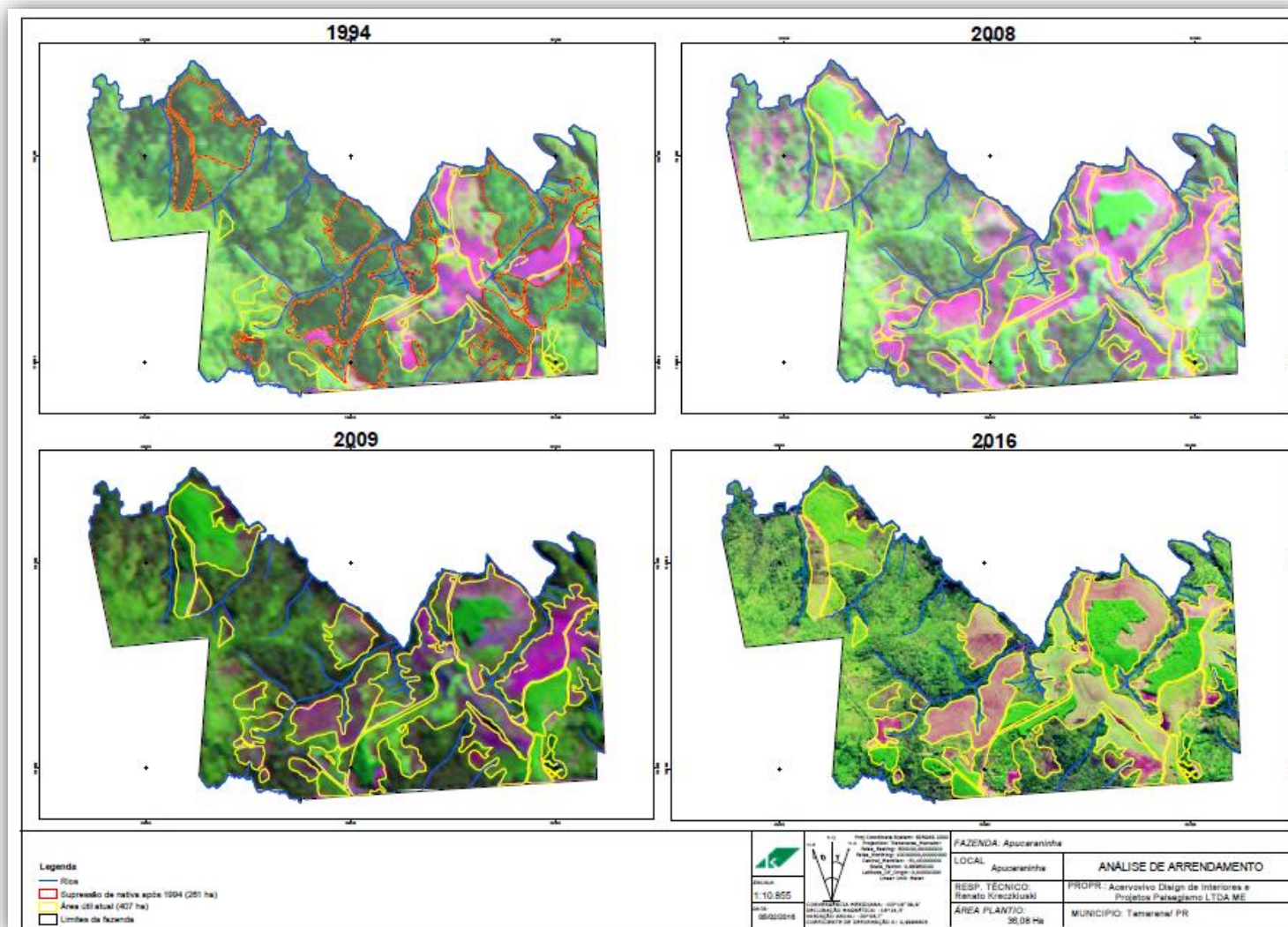
Estrutura da Área



Fundiário

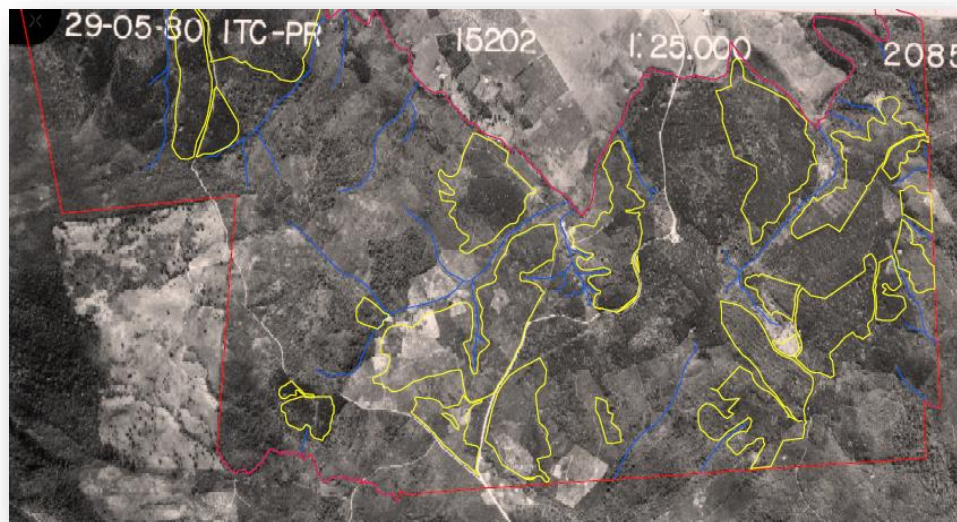
Fundiário

Análise de Novas Aquisições – Análise de Conversão



Fundiário

Análise de Novas Aquisições – Supressão de Madeira pós 1994

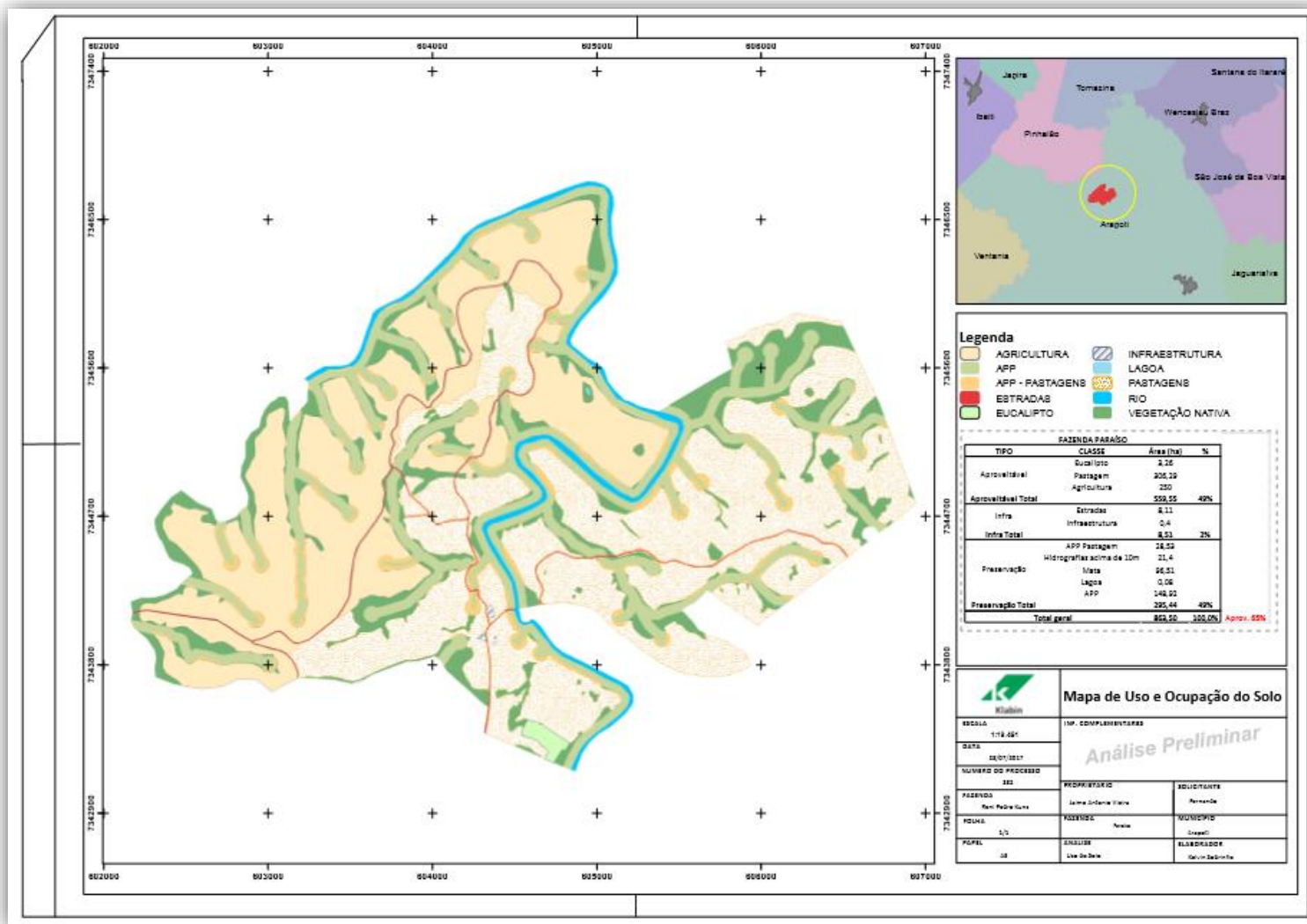


Caso - Corte de Araucárias

Nesta propriedade foram identificados diversos maciços florestais de Araucária, assim como áreas com supressão de nativas posteriormente a 1994. Para esta análise foi utilizado 4 anos de imagens Landsat mais as imagens do voo de 1980 do ITCG (antigo ITC-PR)

Fundiário

Análise de Novas Aquisições – Uso e Ocupação do Solo



Fundiário

Análise de Novas Aquisições – Análise de Declividade

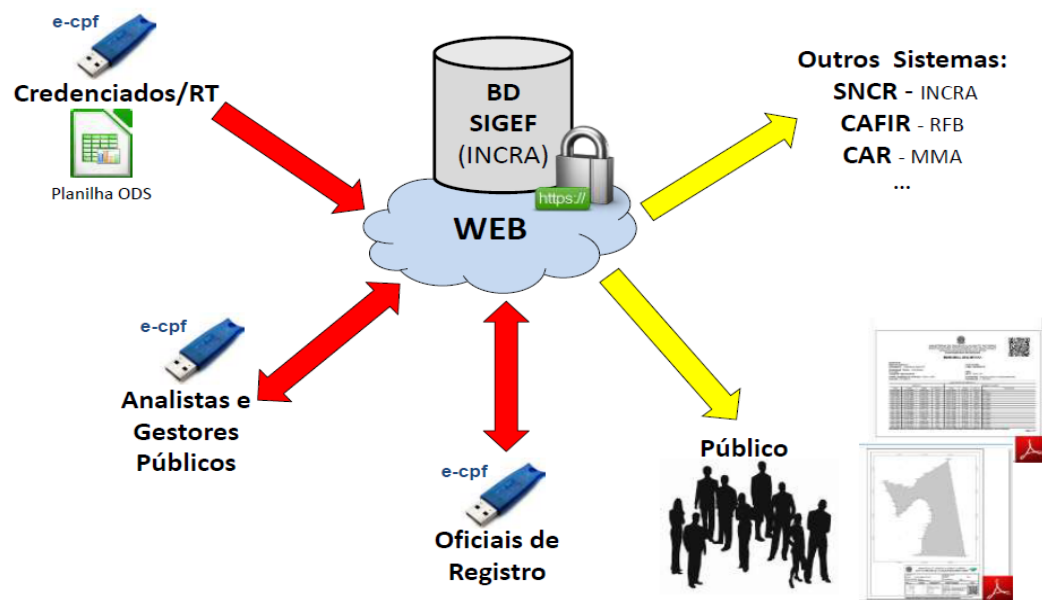


Fundiário

Certificação de Imóveis Rurais

SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária

- ✓ Migração para a 3ª Norma Técnica;
- ✓ Capacitação de Equipe Própria.



Equipamentos



RTK Spectra Precision SP60



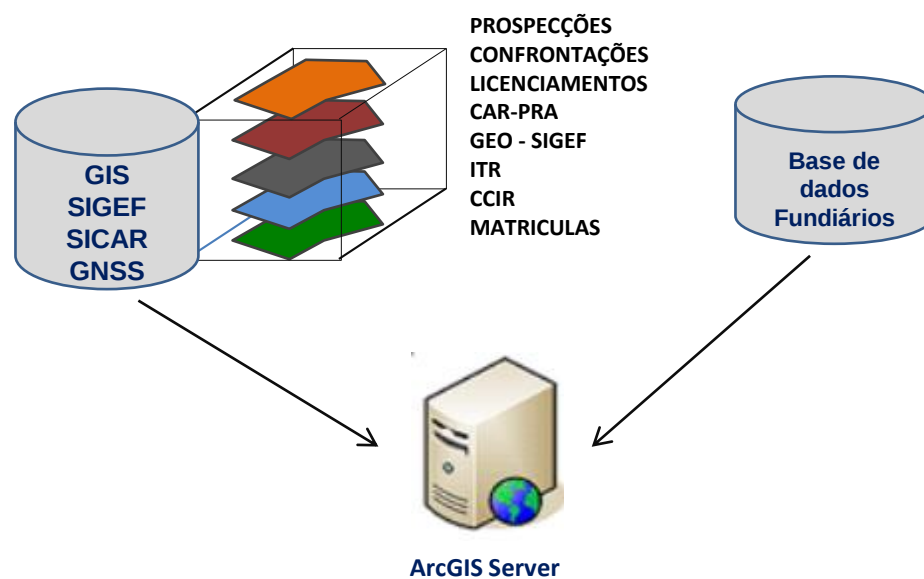
Survey Office



Métrica Topo

Fundiário

Atualização da Base Cadastral e Cartográfica



Inventário Florestal

Inventário Florestal

Equipamentos Utilizados

Cap / Dap: Fita métrica / Suta / Trena diamétrica



Altura: Clinômetro Haglof / Hipsómetro Haglöf Vertex IV / Suunto / Trupulse TP200X/Nikon



Localização e Coleta: GPS Garmin 62sc / Tablet e Coletor de Dados



Inventário Florestal

IFS – Inventário Florestal de Sobrevivência

1º levantamento: contagem das mudas na 10ª linha

- ✓ **Avaliação:** índice de sobrevivência, monitoramento de pragas, indicativo de replantio, observações da presença de clareiras e outras situações não desejáveis ao povoamento.

Espécie	Levantamento de Sobrevivência	Replantio
<i>Eucalyptus sp.</i>	08 a 15 dias	até 25 dias
<i>Pinus maximinoi</i>	30 a 40 dias	até 50 dias
<i>Pinus taeda</i>	60 a 70 dias	até 80 dias

Inventário Florestal

IFS – Inventário Florestal de Sobrevivência

Avaliação de sobrevivência

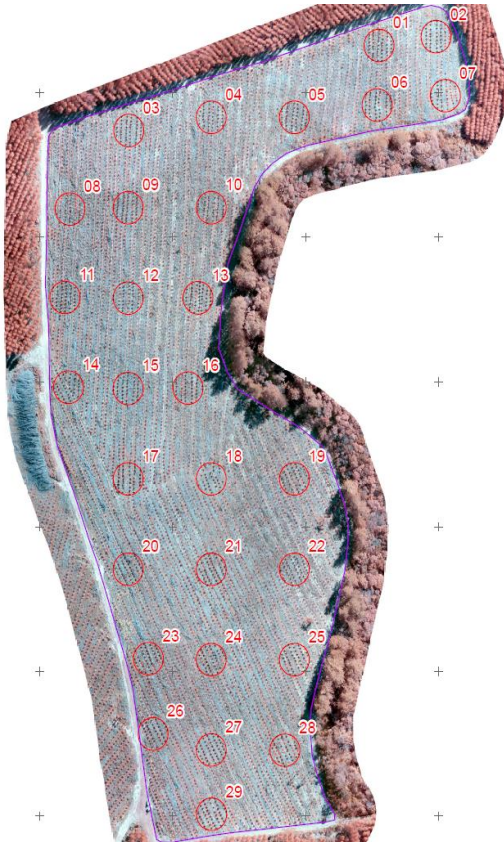
- ✓ Total de 2 levantamentos por rotação
- ✓ Caminhamento sistemático nas linhas de plantio
- ✓ Avaliadas as 10ª linhas de plantio, aprox. 10% da área do talhão



Prognose e Produção

IFS – Inventário Florestal de Sobrevivência

✓ 2º levantamento: VANT



Nova Metodologia

- *Eucalyptus* entre 90 a 110 dias pós plantio

Objetivos

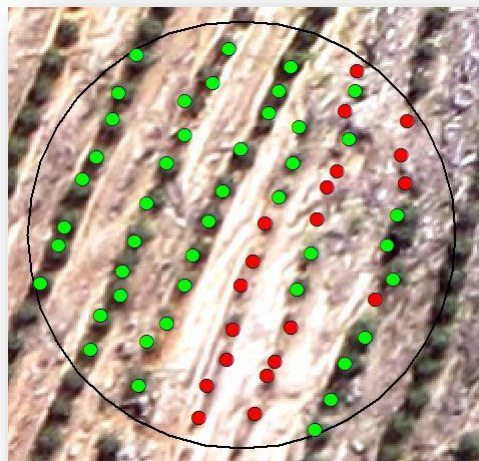
- Aferição da área efetiva de plantio
- Levantamento de sobrevivência
- Identificação de matocompetição
- Identificação de clareiras
- Identificação das APP's

Prognose e Produção

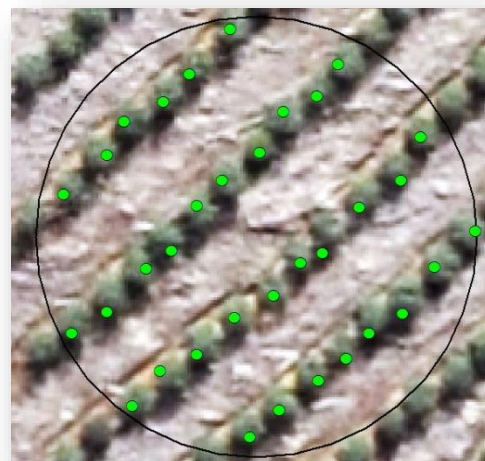
IFS – Inventário Florestal de Sobrevivência

✓ 2º levantamento: VANT

1 - Ex. parcela com falhas



2 - Ex. parcela sem falhas



● Falha ● Viva ○ Parcelas

Prognose e Produção

IFS – Inventário Florestal de Sobrevivência - Resultados

- ✓ 1º levantamento: contagem das mudas na 10ª linha

RESUMO										
Gênero Espécie	Área (Ha)	Levantamento Nº	Mato Co Nula	VIVAS	MORTAS	%		Danos por formigas % VIVAS + MORTAS	Material Genético	Projeto nº
						FALHAS	TOTAL			
EUG	14,94	1	X	99,56	0,44	0,00	100,00	0,44	CL144	
ESA	10,23	1	X	98,89	0,85	0,26	100,00	0,66	CL2864	
EUG	23,51	1	X	99,24	0,60	0,16	100,00	0,38	CL144	
	48,68			99,26	0,60	0,13	100,00	0,46		

ha	%	status				
48,68	100,0%		Índice de sobrevivência acima de 97%	> 97%	49	100%
				95%-97%	0	0%
0,00	0,0%		Índice de sobrevivência entre 95% a 97%	< 95%	0	0%
					49	
0,00	0,0%		Índice de sobrevivência inferior a 95%			

Inventário Florestal

IFQ – Inventário Florestal de Qualidade

2º entre o 11º e o 13º mês pós plantio

- ✓ Amostras com avaliação de 20 covas (5 plantas x 4 linhas)

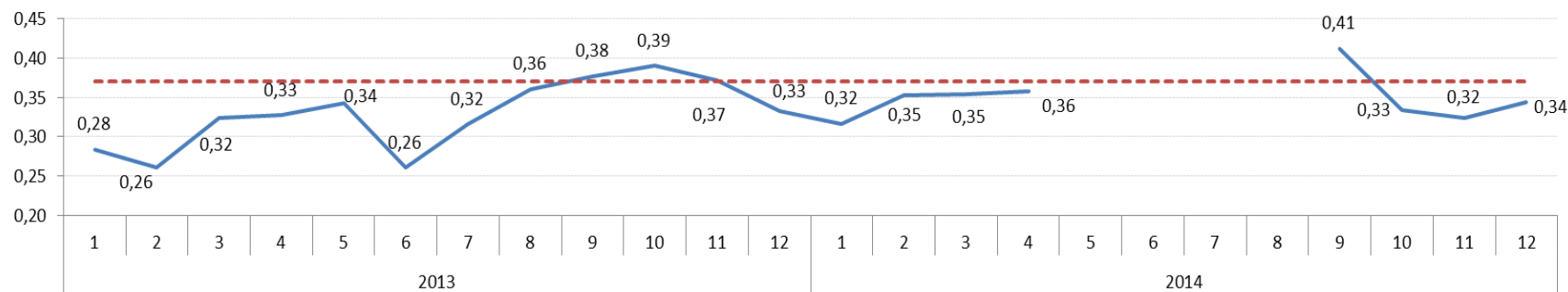
Avaliação

- ✓ Índice de sobrevivência
- ✓ Uniformidade das mudas
- ✓ Também se realiza a coleta de folhas para análise nutricional (10 árvores)
- ✓ Observações de situações não desejáveis ao povoamento

Prognose e Produção

IFQ – Inventário Florestal de Qualidade - Resultados

✓ Índice de uniformidade



Inventário Florestal

IFC – Inventário Florestal Contínuo

Regra de alocação de parcelas

- ✓ Proporcional à área do estrato – 1 parcela : 15 ha
- ✓ Priorização dos talhões de maior área

Instalação das parcelas a partir das idades

- ✓ 2 anos para *Eucalyptus*
- ✓ 4 anos para *Pinus*
- ✓ Limitação para plantios acima de 1991

Parcelas

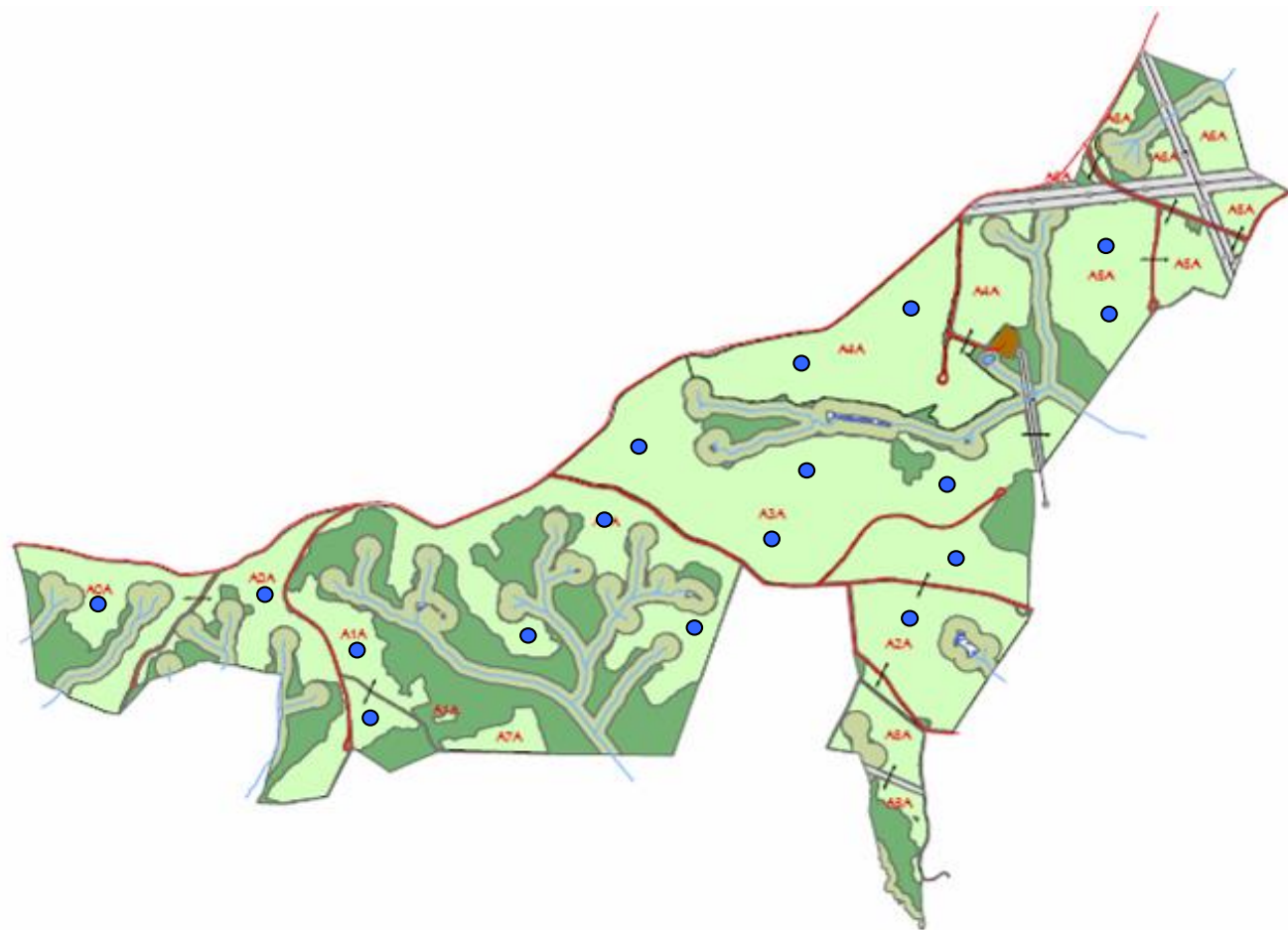
- ✓ Forma retangular
- ✓ Área entre 600 e 1.000 m²
- ✓ Lados e área variáveis em função do espaçamento real
- ✓ 10 linhas x 10 plantas para *Pinus*
- ✓ 6 linhas x 10 plantas para *Eucalyptus*
- ✓ Esquadrejamento com baliza
- ✓ Marcações com tinta azul

Remedição

- ✓ Anual para *Eucalyptus*
- ✓ Bianual para *Pinus*

Inventário Florestal

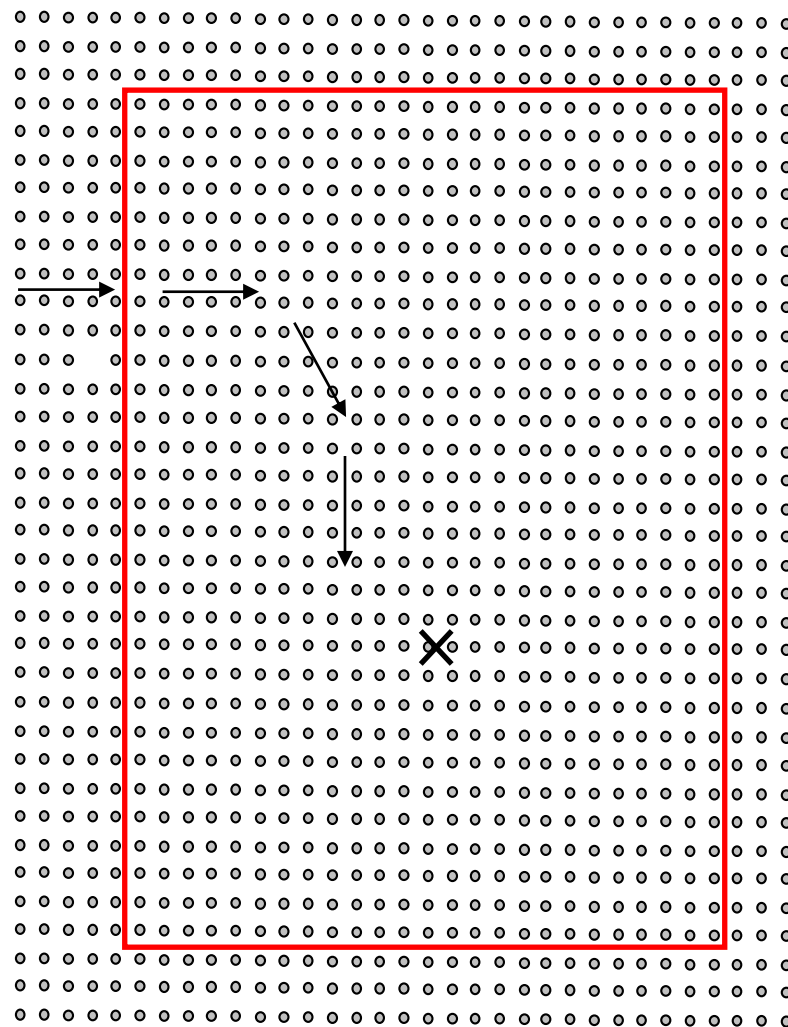
IFC – Inventário Florestal Contínuo



Distribuição de parcelas na região a ser inventariada de maneira a cobrir toda a área.

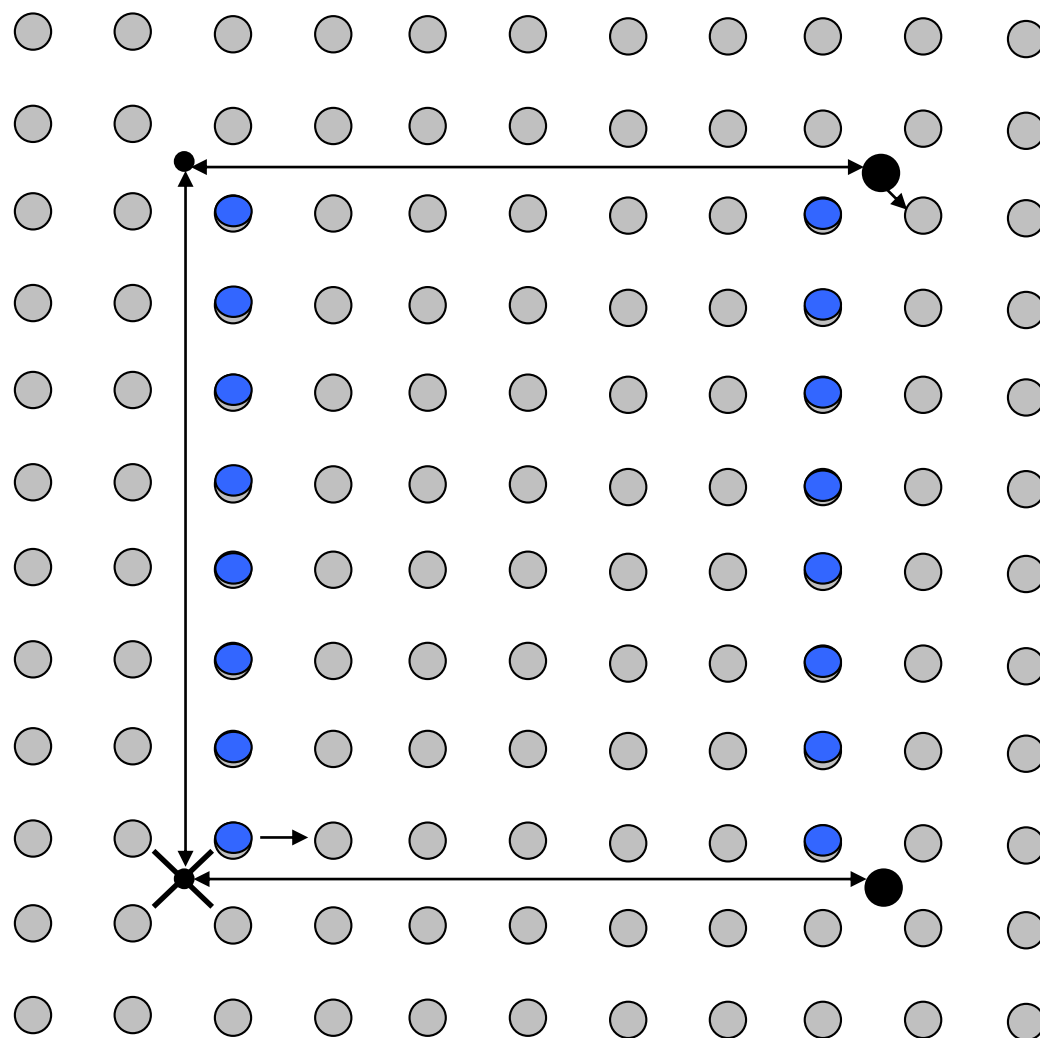
Inventário Florestal

IFC – Inventário Florestal Contínuo



Inventário Florestal

IFC – Inventário Florestal Contínuo



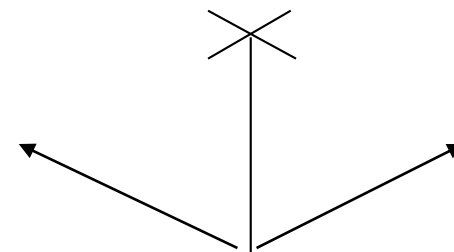
Definição do vértice inicial

- ✓ Deve-se contar meio espaçamento para cada lado ou os volumes serão superestimados

Delimitação dos lados

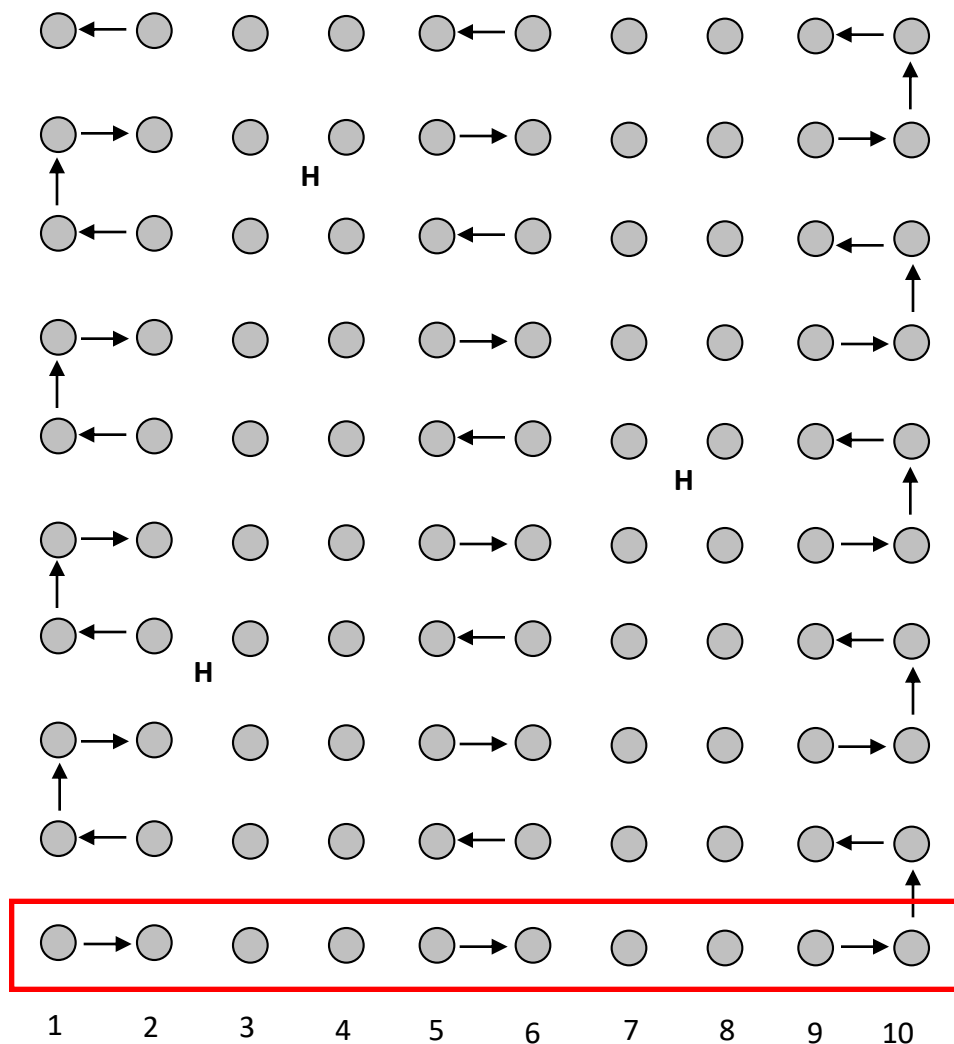
Marcação das árvores de bordadura com tinta

Identificação da parcela e marcação do sentido de medição



Inventário Florestal

IFC – Inventário Florestal Contínuo



- ✓ Sequência de medição em zig-zag
- ✓ Medição de CAPs de todas as árvores
- ✓ Codificação qualitativa das árvores
- ✓ Medição das alturas das 10 primeiras árvores
- ✓ Medição das alturas das árvores dominantes
 - 100 árvores mais grossas por hectare – 1 a cada 100 m²

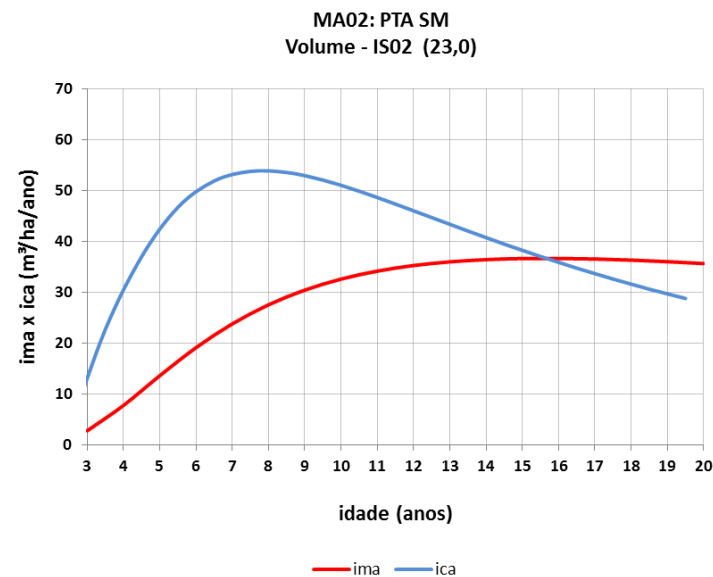
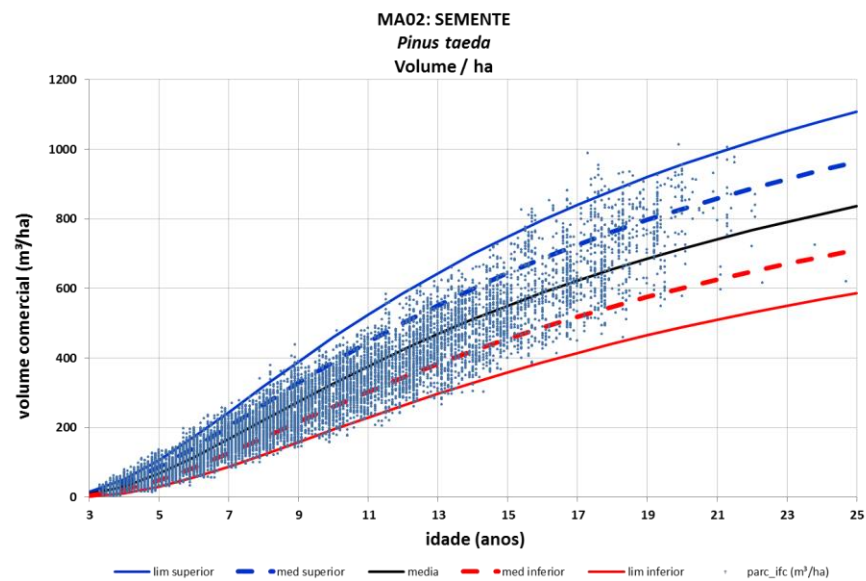
Inventário Florestal

IFC – Inventário Florestal Contínuo



Prognose e Produção

IFC – Inventário Florestal Contínuo - Resultado



Inventário Florestal

Inventário Florestal Pré-Corte

Regra de alocação de parcelas

- ✓ Proporcional à área do estrato – 1 parcela : 5 ha
- ✓ Área mínima para amostragem de 0,5 ha
- ✓ Realizado em estratos informados para corte

Parcelas

- ✓ Forma retangular
- ✓ Área entre 600 e 800 m², fixa
- ✓ Esquadrejamento com baliza

Coleta de dados na parcela

- ✓ Medição em zig-zag
- ✓ Medição das CAPs de todas as árvores
- ✓ Medição da altura total de 10 árvores, sistematicamente na primeira linha
- ✓ Codificação qualitativa de todos os fustes – morto, quebrado, torto, bifurcado, falha...

Número de parcelas varia de acordo com a demanda

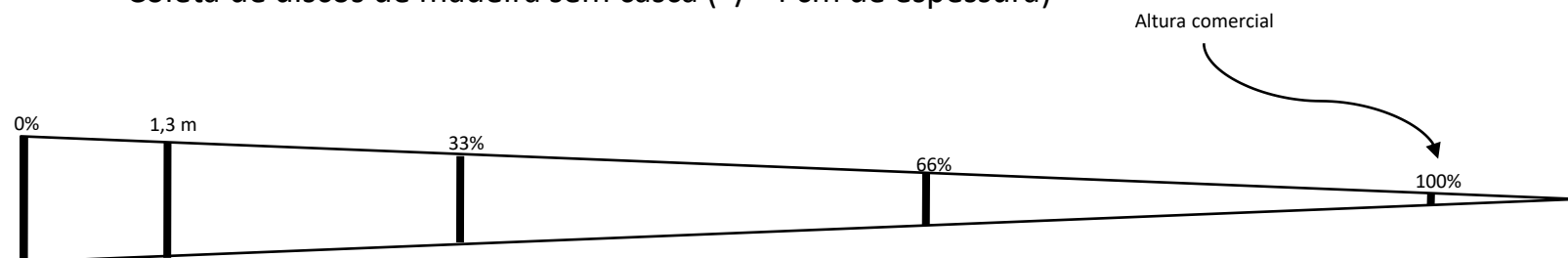
- ✓ Em torno de 2.300 por ano

Inventário Florestal

Inventário Florestal Pré-Corte

Coleta de discos e baguetas

- ✓ Seleção de árvores na classe de DAP média
- ✓ Coleta de discos de madeira sem casca (+/- 4 cm de espessura)

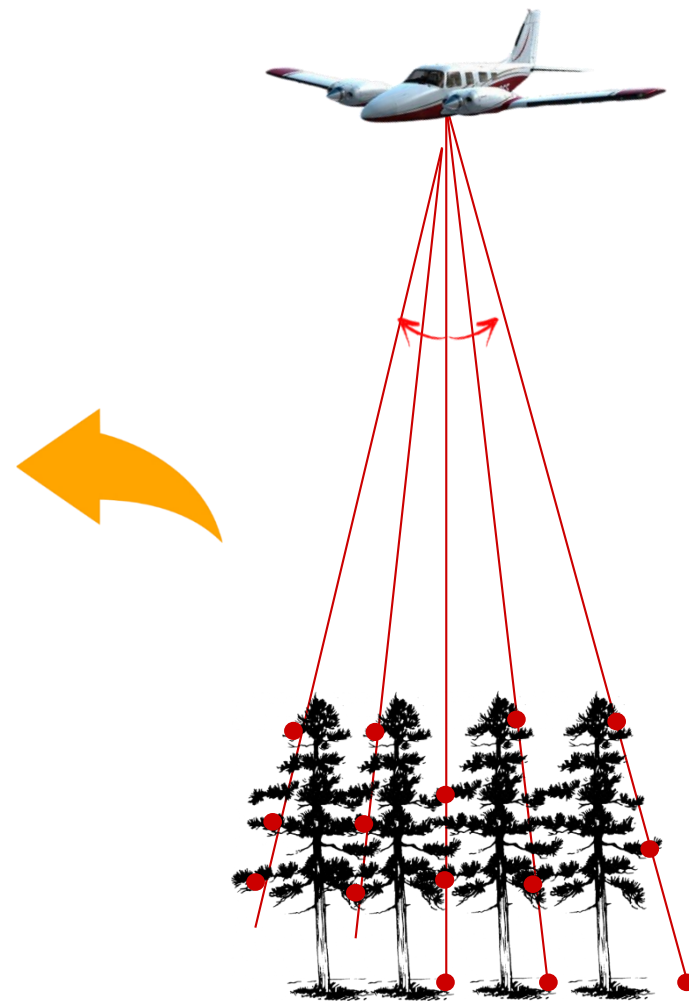
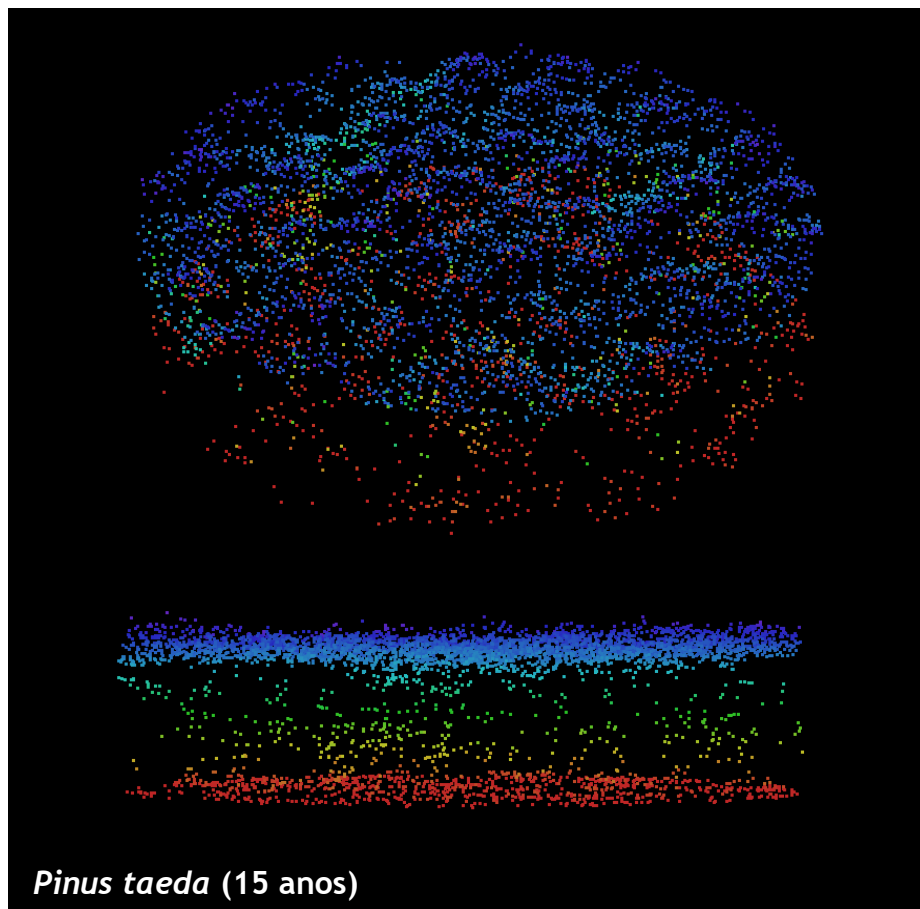


Tradagem no nível do DAP e coleta de uma bagueta / rolo de incremento



Inventário Florestal

Novas Tecnologias - Tecnologia LiDAR (Light Detection And Ranging)

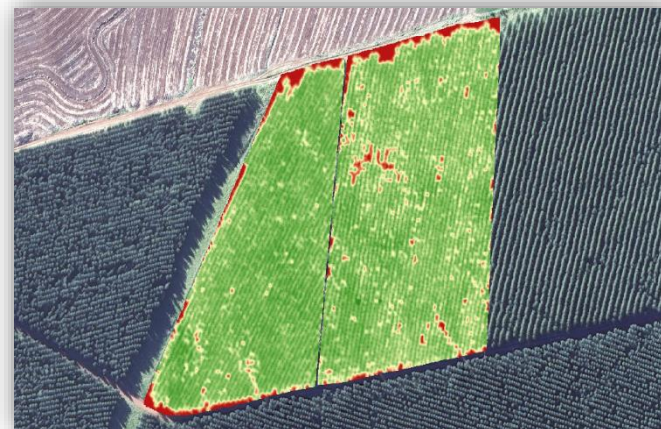


Inventário Florestal

Novas Tecnologias



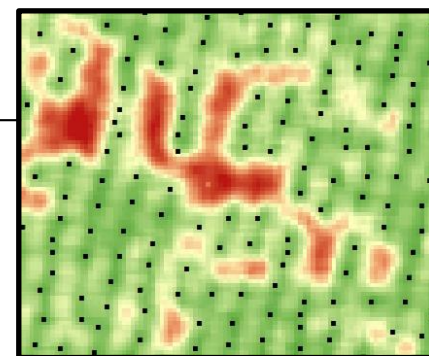
Eucalyptus urograndis (4 anos) - Imagem RGB



Eucalyptus urograndis (4 anos) - Mapa de alturas



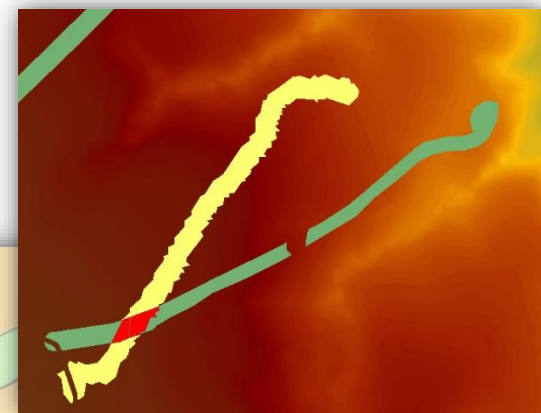
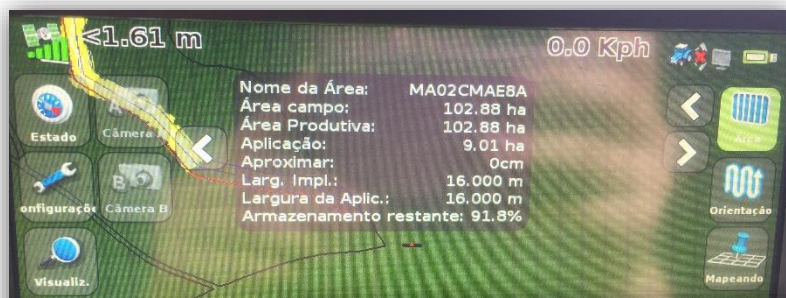
Eucalyptus urograndis (4 anos) - Contagem



Operações Florestais

Operação Florestal

Novas Tecnologias – Abertura de Estradas



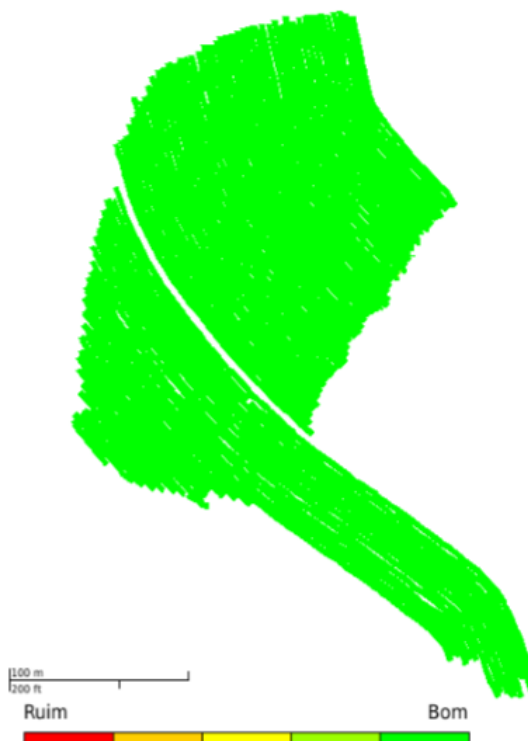
Operação Florestal

Novas Tecnologias – Preparo de Solo

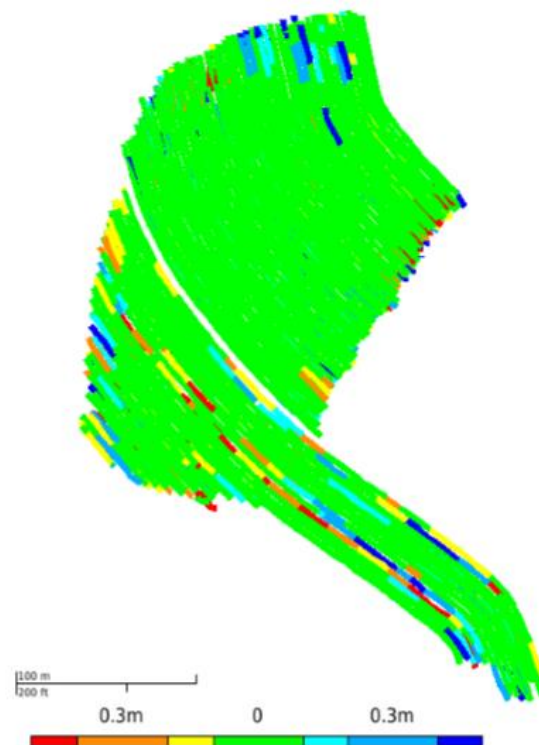
Altura - N/A



Qualidade GPS - N/A



XTE - N/A



Obrigado!

Clewerson F. Scheraiber
Supervisor de Geoprocessamento - PR
E-mail: cscheraiber@klabin.com.br